Aus der Orthopädischen Klinik
und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. H. Mau

ERGEBNISSE DER OPERATIVEN BEHANDLUNG BÖSARTIGER KNOCHENTUMOREN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

Edgar Schick
aus
Stuttgart

1978

Aus der Orthopädischen Klinik
und Poliklinik
der Universität Tübingen
Direktor: Professor Dr. H. Mau

ERGEBNISSE DER OPERATIVEN BEHANDLUNG BÖSARTIGER KNOCHENTUMOREN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Edgar Schick
aus
Stuttgart

1978

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. H.-E. Hoffmeister
Berichterstatter: Privatdozent Dr. G. König
(Professor Dr. H. Mau)

Meinem lieben Vater zum

75. Geburtstag

Für die freundliche Überlassung des Themas, die guten Arbeitsmöglichkeiten und die bereitwillige Beratung möchte ich Herrn Privatdozent Dr. G. König herzlich danken.

Außerdem möchte ich mich auch bei Frau Claus, die mir bei der Beschaffung der Unterlagen für die Arbeit behilflich war, recht herzlich bedanken.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
01. Vorwort	01
02. Eigene Fragestellung	05
03. Maligne Knochentumoren	06
Krankengut	06
Anamnese	06
Klinischer Befund	08
Laborbefund	08
Röntgenbefund	09
04. Differentialdiagnostische Probleme	14
05. Behandlungsergebnisse und Diskussion	19
Osteosarkome	19
Fibrosarkome	24
Chondrosarkome	26
Ewing-Sarkome	28
06. Semimaligne Knochengeschwülste	30
Krankengut	30
Anamnese	30
Klinischer Befund	31
Laborbefund	31
Röntgenbefund	32
07. Diagnostische Probleme bei semimalignen Knochentumoren	34
08. Behandlungsergebnisse und Diskussion	36
09. Knochenmetastasen	38

Seite

10. Zusammenfassung 41

11. Tabellen

Tabelle 01: Klassifikation der Knochengeschülste nach Ackerman und Spjut A. Primäre Knochengeschwülste 43

Tabelle 02: B. Knochenmetastasen 44

Tabelle 03: Röntgenbefunde 46/47

Tabelle 04: 48/49

Tabelle 05: Osteosarkome 50/51

Tabelle 06: Fibrosarkome 52/53

Tabelle 07: Chondrosarkome 54/55

Tabelle 08: Ewing-Sarkome 56

Tabelle 09: Riesenzellgeschwülste 57

Tabelle 10: Therapie von Riesenzellengeschwülsten 58/59

Tabelle 11: Operative Therapie von Knochenmetastasen 60/61

1. Vorwort

Maligne Tumoren der Knochen sind, wenn man von Knochenmetastasen absieht, sehr selten. Auf der anderen Seite sind sie wesentlich häufiger als die benignen. Schweikert (1975) gibt ein Verhältnis von bösartigen zu gutartigen Knochentumoren von 3 : 2 an. Nach einer Aufstellung von Diethelm und Wanke (1962) machten die Knochensarkome aber nur 0,54 % aller in einem Jahr erfaßten Geschwulstkrankheiten aus, d.h. von 200 Patienten war nur einer an einem primären Tumor des Knochens erkrankt.

Die Seltenheit der Knochentumoren und die Tatsache, daß bei uns die Patienten noch nicht in spezialisierten Zentren behandelt werden, machen verständlich, weshalb der einzelne Therapeut über verhältnismäßig wenig eigene Erfahrung verfügt.

Ziel einer jeden Behandlung ist es zu heilen. Diese Absicht läßt sich bei der Behandlung von Knochentumoren, mit Ausnahme der gutartigen, nur in den seltensten Fällen realisieren. So liegt die Fünfjahresheilungsquote des Osteosarkoms nach Jaffe bei 3 %, nach Lichtenstein und Luck bei 10 %, nach Dudley bei 13 % und nach Dahlin bei 18 % (zit. nach Fies, 1967). Salzer - Kuntschik (1968) weist beim Ewing-Sarkom auf eine Fünfjahresüberlebensrate von nur 2 % hin. Diese kaum ermutigenden Zahlen lassen verstehen, weshalb sich gerade bei der Behandlung maligner Knochentumoren die Auffassung über die richtige Therapie stän-

dig geändert hat.

So bestand noch zu Beginn unseres Jahrhunderts die Behandlung maligner Knochentumoren in rein chirurgischen Maßnahmen, wie Amputation, Exartikulation und Hemipelvektomie bei Erkrankungen des Beckens. Die entmutigenden Ergebnisse dieser rein chirurgischen Therapie veranlaßten viele Chirurgen, diese radikalen Eingriffe abzulehnen. Es wurde nun versucht, durch reine Strahlenbehandlung die Ergebnisse zu verbessern, oder wenigstens durch die weniger radikale Therapie die Heilungsquote auf dem gleichen Stand zu halten. Nach Farrell und Raventos (1964), die über die reine Strahlenbehandlung berichteten, betrug die Überlebenszeit bei keinem der vor 1945 bestrahlten Patienten mehr als 2 Jahre. Damit konnte also kein Patient als geheilt gelten.

Da auch eine reine Strahlenbehandlung nicht zu überzeugen wußte - Chondrosarkome (nach Dahling, 1956), sowie alle vom Knorpel abstammenden Tumoren gelten als nicht strahlensensibel - wurde schon früh damit begonnen, bei Knochentumoren eine kombinierte Behandlung anzuwenden. Pfahler und Parry schlugen 1932 unter der Annahme einer frühen Lungenmetastasierung zusätzlich zur Amputation eine Lungenfrühbestrahlung vor. Farrell und Raventos (1964) wiesen darauf hin, daß die nach 1945 von der Universitätsklinik von Pennsylvania durchgeführte Therapie, Vorbestrahlung mit 6 000 bis 8 000 rad und anschließender Amputation zu sehr viel überzeugenderen Ergebnissen führte. Hellner vertrat 1950 noch die Meinung, maligne Tumoren sollten radi-

kal operiert und danach Lunge und regionäre Lymphknoten nachbestrahlt werden. Seit 1960 wurde die antineoplastische Therapie in der Vor- und Nachbehandlung bei Knochentumoren in breiterem Maße angewandt. Fritsch (1974) weist darauf hin, daß diese Therapie, obwohl nur bei wenigen malignen Knochentumoren curativ, doch bei vielen Tumoren eine lebensverlängernde Maßnahme darstellt. Nach Angaben von Cambell, Cohen, Enneking (1975) und Jaffe et al. (1974) sollen durch hochdosierte zytostatische Therapie mit Methotrexat in Kombination mit Vincristin oder mit Adriamycin Lungenmetastasen selbst bei Osteosarkomen verhindert werden können.

Eine weitere Bereicherung in der Behandlung von Knochensarkomen stellt die Immunotherapie dar, die durch Steigerung der immunologischen Abwehr das Tumorwachstum hemmen soll. Hipp (1975) wies darauf hin, daß beim Osteosarkom Antikörper gegen Tumorzellen nachweisbar sind. Nach Scheurlen (1971) erstrecken sich die Versuche der Immunotherapie heute auf eine unspezifische Stimulation lymphoretikulären Gewebes, also der zellulären Immunabwehr. Neff und Enneking (1975) teilten erst neuerdings ermutigende Ergebnisse bei 32 Patienten mit, die nach dem operativen Eingriff eine Immunotherapie erhalten haben. Ein Drittel der Patienten, die an einem Osteosarkom erkrankt waren, war nach 2 Jahren noch frei von Metastasen.

Bei der Behandlung maligner Knochentumoren werden heute 4 Wege einzeln oder in Kombination beschritten:

1. Operatives Vorgehen (Amputation, Exartikulation, Alloarthroplastik)
2. Strahlentherapie
3. Zytostatische Therapie
4. Immunotherapie

2. Eigene Fragestellung

Die vorliegende Arbeit sollte besonders über die Frage Aufschluß geben, ob die alleinige operative Behandlung von malignen und semimalignen Knochentumoren und von Knochenmetastasen heute noch gerechtfertigt oder überholt ist. Die Arbeit stützt sich sowohl auf die Krankenblattunterlagen der Orthopädischen Universitätsklinik Tübingen als auch auf Berichte der vorbehandelnden Ärzte. Ferner wurde bei einzelnen Patienten später eine Nachuntersuchung durchgeführt.

Die Arbeit wurde nach folgenden Gesichtspunkten gegliedert:

1. Knochensarkome
2. Semimaligne Knochentumoren
3. Metastasen

Die Einordnung der Tumoren erfolgte nach der Klassifikation von Ackerman und Spjut (siehe Tabelle 1).

3. Maligne Knochentumoren

Krankengut

An der Orthopädischen Universitätsklinik wurden von 1963 bis Frühjahr 1977 24 Patienten behandelt, die an einem Knochensarkom erkrankt waren. Für die vorliegende Arbeit konnten davon 21 Fälle ausgewertet werden. Bei 3 Fällen waren die Angaben nicht vollständig vorhanden.
Tabelle 2 zeigt, daß 9 Patienten an einem Osteosarkom, 7 an einem Chondrosarkom, 4 an einem Fibrosarkom und ein Patient an einem Ewing-Sarkom erkrankt waren. Ferner ist ersichtlich, daß bei den Osteo-, Chondro- und Fibrosarkomen die langen Knochen der Extremitäten die Hauptlokalisation darstellen. Von den 9 Osteosarkomen waren 7 an der unteren Extremität, ein Sarkom am Humerus und ein weiteres an der Kreuzdarmbeinfuge lokalisiert. Bei den Chondrosarkomen ist die Lokalisation ähnlich; 6 Sarkome befanden sich an den unteren Extremitäten und eines am Os ileum. Die Fibrosarkome kamen alle an den unteren Gliedmaßen vor.

Anamnese

Die Vorgeschichte der meisten Sarkomträger ist relativ lang. Die Diagnose wurde in einem Fall erst nach einem Jahr, bei einem anderen Patienten schon nach einer Woche gestellt. Im Durchschnitt vergingen dreieinhalb Monate, bis durch Histologie, Angiographie oder andere Verfahren die Diagnose gesichert werden konnte.

Die langen Krankheitsverläufe lassen sich damit erklären, daß die ersten Symptome der Erkrankung sehr uncharakteristisch sind und auch andere Deutungen zulassen. Zu Beginn der Erkrankung geben die meisten Patienten Beschwerden, wie Schmerzen im Bereich der erkrankten Gliedmaße, des Beckens usw., Fieber und allgemeine Abgeschlagenheit an. Manchmal wurde von einem Trauma, z. B. einem Sportunfall, Autounfall, Sturz von der Treppe oder Sturz vom Fahrrad berichtet, während andere von einer Überanstrengung sprachen. Es wurde daher im Anfangsstadium nicht selten die Verdachtsdiagnose Prellung, Distorsion, Synovitis, Fraktur, Periostitis ossificans oder die einer Arthrosis deformans gestellt. Bei älteren Patienten wurde eine pathologische Fraktur manchmal übersehen, da man an eine durch Osteoporose veränderte Knochenstruktur dachte. Die Diagnose eitrige Arthritis, chronische Osteomyelitis oder rheumatische Erkrankung wurde oft bei solchen Patienten gestellt, die unter unklarem Fieber litten.

Diese Diagnosen wurden verworfen, wenn die Schmerzsymptomatik mit der adäquaten Therapie nicht zu beeinflussen war. Der therapeutische Mißerfolg führte zu weiteren diagnostischen Maßnahmen, wie Röntgen, Angiographie, Knochenszintigraphie oder Biopsie.

Die Schmerzsymptomatik nahm im Verlauf der Erkrankung einen charakteristischen Verlauf. So gaben fast alle Patienten an, am Anfang nur Schmerzen nach Belastung oder solche, die sich auf ein Trauma zurückführen ließen, verspürt zu haben. Später nahmen sie nicht nur an Intensi-

tät zu, sondern traten auch in Ruhe und in der Nacht auf. Die Schmerzskala reicht von einem dumpfen, in der Tiefe empfundenen Schmerz, bis zu einem bohrenden oder brennenden Schmerz. Im fortgeschrittenen Stadium wurden die Schmerzen als fast unerträglich geschildert.

Klinischer Befund

Wie aus Tabelle 2 zu ersehen ist, befinden sich fast alle Sarkome der langen Knochen der oberen oder unteren Extremität in Gelenknähe. Diese gelenknahe Lokalisation der meisten Sarkome erklärt, weshalb eine Beeinträchtigung der Gelenkfunktion häufig anzutreffen war. Schongang, entsprechende Schonhaltung oder eine mehr oder weniger auffällige Bewegungseinschränkung waren meist vorhanden; 15 der 22 Sarkomträger hatten eine Funktionseinschränkung. Die anderen selteneren Befunde waren bei 8 Patienten eine tastbare knöcherne Auftreibung; 2 Patienten dieser 8 hatten zusätzlich noch eine Schwellung des benachbarten Gelenkes. 5 Sarkomträger wiesen eine Weichteilverdickung auf. Am Ende der Erkrankung stellten 5 Patienten unbeabsichtigt einen Gewichtsverlust fest.

Laborbefund

Bei den Laboruntersuchungen wurden pathologische Werte der Blutsenkungsgeschwindigkeit (BKS), der alkalischen Phosphatase, seltener im Differentialblutbild und bei der Serum-Elektrophorese gefunden. 14 Patienten unseres Krankengutes hatten eine auffallend hohe BKS. Die alkalische

Phosphatase war bei 10 Patienten erhöht. Eine Tumoranämie wurde nur bei einem Patienten festgestellt.

Röntgenbefund

Maligne Tumoren weisen, je nach Stadium verschieden ausgeprägt, destruktive Veränderungen auf. Sie sind besonders gekennzeichnet durch (siehe Tabelle 3):

1. eine unscharfe Begrenzung gegenüber dem gesunden Knochen
2. Knochenstrukturverdichtungen und Osteolysen
3. eine Unterbrechung bzw. Destruktion der Kortikalis
4. Weichteilinfiltrationen
5. Periostreaktionen

So ist bei der Beurteilung des Röntgenbildes auf die Begrenzung des osteoplastischen oder osteolytischen Knochenprozesses gegenüber dem gesunden Knochen zu achten (Abb. 1). Der bösartige Tumor weist, im Gegensatz zum scharf begrenzten, gutartigen Tumor, unregelmäßige Konturen mit fließenden Übergängen zu den normalen Knochenstrukturen auf.

Abb. 1
Re. K. ♀ 63 Jahre, Chondrosarkom prox. Femur rechts, unscharfe Begrenzung, Osteolysen, Kortikalis verdünnt

Besonders kennzeichnend für das Vorliegen eines Knochensarkoms sind die Veränderungen der Kortikalis. Je nach Stadium kann die Kortikalis gerade eben leicht verdünnt, an manchen Stellen schon unterbrochen oder auch schon ganz zerstört sein (Abb. 2, 3 und 4).
Charakteristisch für das Osteosarkom und das Ewing-Sarkom ist die mottenfraßähnliche Destruktion der Kortikalis (vgl. Abb. 1 und 5).

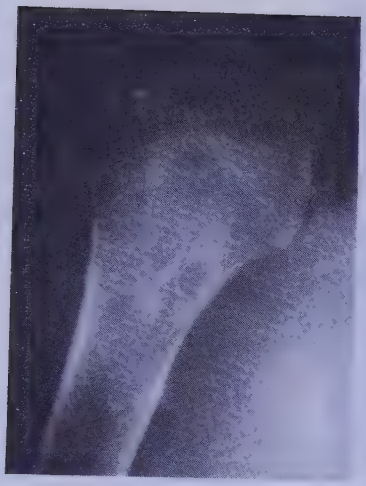

Abb. 2

Ha. J. ♂ 62 Jahre, Chondrosarkom prox. Humerus rechts, Verdünnung der inneren Kortikalis und zystenartige Aufhellung subcapital

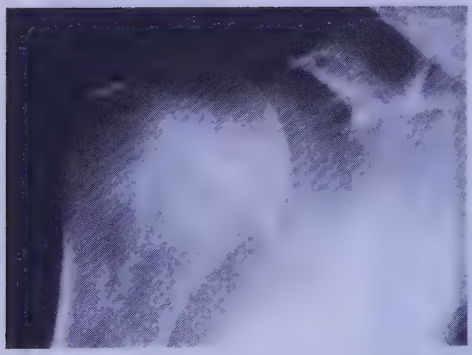

Abb. 3

Aufnahme desselben Patienten 2 Monate später: Kortikalis noch stärker verdünnt, z. T. schon unterbrochen. Deutliche Zunahme des osteolytischen Herdes

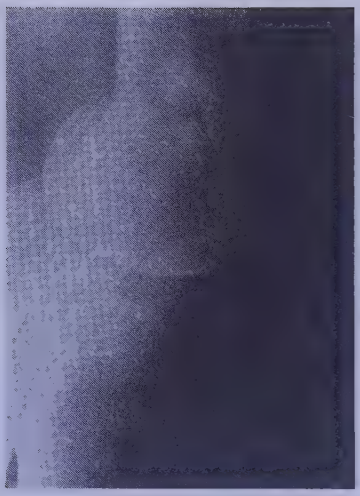

Abb. 4

B. H. ♀ 73 Jahre, Osteosarkom dist. Femur rechts, große Osteolyse im Kondylenbereich. Kortikalis unterbrochen

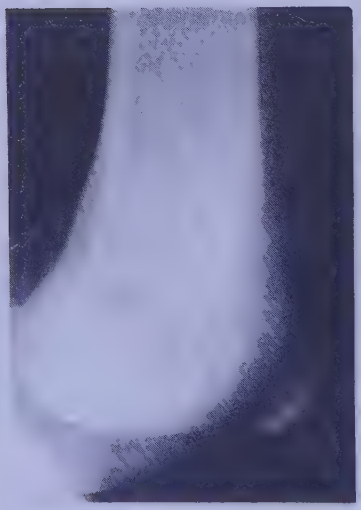

Abb. 5

Ha. M. ♀ 15 Jahre, Chondrosarkom dist. Femur links, zystenartige Aufhellung, mottenfraßähnliche Destruktion der Kortikalis, Weichteilinfiltration, Periostreaktion (Codman-Dreieck)

Weichteilinfiltrationen lassen, ohne daß dabei gleichzeitig die Kortikalis in irgend einer Form verändert sein muß, ebenfalls an einen bösartigen Knochentumor denken. Schließlich sind manchmal bei Knochensarkomen Reaktionen des Periosts anzutreffen. Spikulae, senkrecht zum Schaft verlaufende Knochenleisten, werden zum Teil im Röntgenbild bei Ewing-, Fibro- und Osteosarkomen beobachtet (Abb. 6). Manchmal wird auch das Periost abgehoben, erkennbar an einer reaktiven Knochenneubildung, als Reaktion des Periosts auf den durchbrechenden Knochentumor (vgl. Abb. 5).

Abb. 6
Tü. K. ♀ 20 Jahre, Osteosarkom des distalen Femur, Spikulae, Sklerose und Weichteilinfiltration

4. Differentialdiagnostische Probeleme

Die Stellung der Diagnose maligner Knochentumoren verursacht aus verschiedenen Gründen oft erhebliche Schwierigkeiten. Anamnese, klinische Befunde und Laborbefunde sind zu Beginn der Erkrankung oft sehr uncharakteristisch, so daß bisweilen Anfangsdiagnosen, wie Prellung, Distorsion, Fraktur, Arthrosis deformans, eitrige Arthritis oder Osteomyelitis gestellt werden.

Die Aussagekraft des Röntgenbildes oder des histologischen Präparates, die fast immer für die Stellung der Diagnose maligner Knochentumor entscheidende Bedeutung haben, ist in einzelnen Fällen so gering, daß der Befund eine exakte Diagnose nicht erlaubt.

Entzündungen, wie z. B. Osteomyelitis, Tuberkulose, Periostitis ossificans usw., gutartige und bösartige Tumoren, posttraumatische Hämatome, sowie Weichteilsarkome sind sich auf dem Röntgenbild manchmal derart täuschend ähnlich, daß sie nicht voneinander differenziert werden können. Erschwert wird die Unterscheidung auch noch dadurch, daß sowohl Knochentumoren als auch entzündliche Prozesse des Knochens die gleichen Lokalisationen an Metaphysen der langen Röhrenknochen bevorzugen.

Fall 2 in Tabelle 4 zeigte einen ausgedehnten Knochentumor im Bereich des distalen Humerus (Abb. 7). Lokalisation der Geschwulst, Erkrankungsalter, die hohe Senkung und Symptome wie Fieber und Mattigkeit ließen durchaus an ein

Ewing-Sarkom denken. Der histologische Befund ergab ein Rhabdomyosarkom.

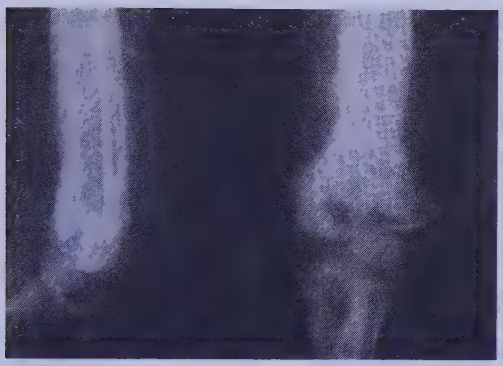

Abb. 7
Pe. R. ♂ 6 Jahre, Rhabdomyosarkom dist. Humerus links. Multiple osteolyt. Herde, destruierte Kortikalis und Periostabhebung. Ausgeprägte Weichteilinfiltration.

Die Schwierigkeit der histologischen Diagnose beruht einerseits darauf, daß bei der Probeexzision oft zu wenig Material entnommen wird, das eine sichere Diagnose nicht zuläßt, zum anderen weisen manche gutartigen und bösartigen Knochentumoren sehr ähnliche histologische Befunde auf, so daß eine Unterscheidung oft sehr schwierig, in manchen Fällen sogar unmöglich ist.

Bei einer 39jährigen Frau (Fall 1, Tabelle 4) wurde 1963 ein Tumor des rechten proximalen Humerus festgestellt und histologisch als Riesenzellsarkom angesehen. Der Tumor

wurde zunächst bestrahlt, dann, als eine pathologische Fraktur eintrat, ausgeräumt.

Da die erste Osteosynthese kein zufriedenstellendes Ergebnis brachte, mußten in den folgenden 7 Jahren mehrere weitere Nagelungen durchgeführt werden. Bei der letzten Operation im Jahre 1970 wurde wegen Rezidivverdacht eine zweite Probeexzision durchgeführt. Dieses Präparat und das Präparat von 1963 führten, von verschiedenen Pathologen beurteilt, zu der Diagnose Codman-Tumor. Diese Geschwulst wurde 1942 von Lichtenstein und Jaffe von den Riesenzellgeschwülsten abgetrennt und als eigene Einheit dargestellt.

Bei Fall 3 in Tabelle 4 lautete die erste histologische Diagnose fibröse Dysplasie. Diese Diagnose befriedigte den Kliniker nicht, da klinischer Verlauf und Röntgenbefund (Abb. 8) eindeutig für das Vorliegen eines Knochensarkoms sprachen. Die nach einer zweiten Probeexzision gestellte histologische Diagnose lautete dann Fibrosarkom.

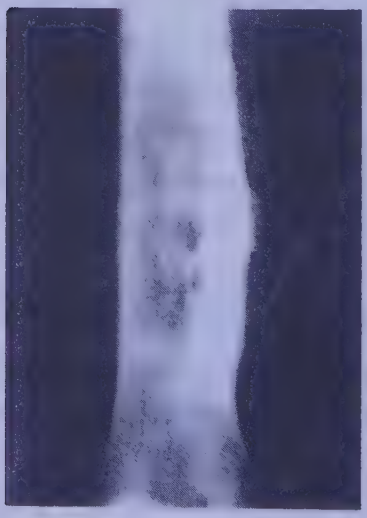

Abb. 8

Fe. H. ♂ 37 Jahre, Fibrosarkom distaler Femur rechts. Ausgeprägt unscharf begrenzte Osteolysen und Strukturverdichtungen, Periostreaktionen, Weichteilinfiltration.

Bei Fall 4 in Tabelle 4 lag nach Meinung des Pathologen eine aneurysmatische Knochenzyste bzw. eine juvenile Knochenzyste, also eine gutartige Geschwulst vor (Abb. 9). Das progrediente schnelle Wachstum des Tumors machte eine zweite Probeexzision nötig, die die Diagnose eines polymorphzelligen, mitosereichen Knochensarkoms ergab.

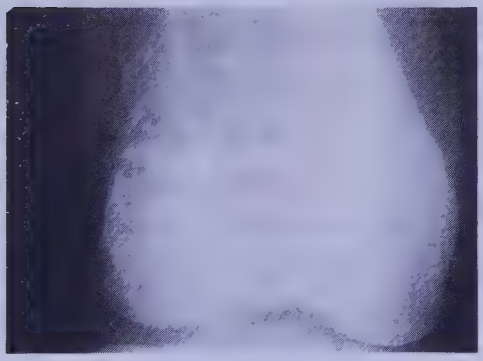

Abb. 9
Sp. M. ♀ 12 Jahre. Osteolytischer Tumor im lateralen Epikondylus. Zerstörung der äußeren Kortikalis

Bei Fall 5 in Tabelle 4, einem 56jährigen Patienten, trat eine pathologische Schenkelhalsfraktur auf (Abb. 10). Nach der ersten Probeexzision wurde vom ersten Pathologen der Verdacht auf das Vorliegen eines Osteosarkoms geäußert; der zweite Pathologe diagnostizierte ein Chondroblastom. Eine weitere Probeexzision 10 Monate später bestätigte die Diagnose des ersten Pathologen.
6 Jahre später wurde bei diesem Patienten ein myxomatös degeneriertes Fibrosarkom im Retroperitonealraum entfernt. Histologische Nachuntersuchungen ergaben, daß es sich bei

dem vor 6 Jahren diagnostizierten Knochentumor um eine solitäre Knochenmetastase gehandelt hatte.

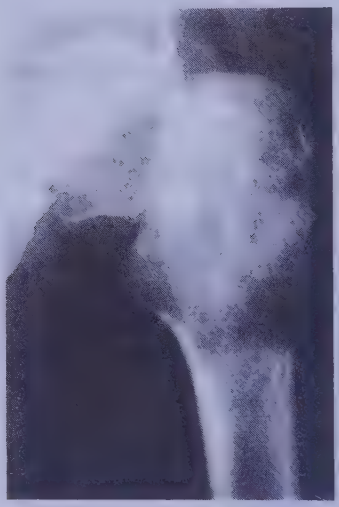

Abb. 10
Ma. F. ♂ 56 Jahre, Metastase prox. Femur links. Lateraler pathol. Schenkelhalsbruch, Auftreibung des Trochantermassives mit kleinen Zysten. Verdünnung vor allem der äußeren Kortikalis.

Dieses Beispiel zeigt eindrucksvoll, wie wichtig es gerade bei älteren Patienten mit pathologischen Frakturen ist, eine umfassende Diagnostik bei der Suche nach einem eventuellen Primärtumor zu betreiben.

5. Behandlungsergebnisse und Diskussion

Osteosarkome

In der Auffassung über die zweckmäßige Behandlung des Osteosarkoms ist in den letzten 20 Jahren ein gewisser Wandel eingetreten. Die Ergebnisse in Bezug auf die Lebenserwartung der Patienten waren bei einem radikalen chirurgischen Eingriff nicht besser als bei einer reinen Strahlentherapie. Daher war auch bei 8 unserer 9 Patienten primär eine Strahlentherapie vorgesehen. Dabei wurden als Herddosis durchschnittlich 6 000 - 8 000 RHd appliziert. Zusätzlich wurden bei einem dieser 8 Patienten noch die Lymphknoten der rechten Leiste entfernt, bei einem anderen wurden die inguinalen Lymphknoten mit 5 000 RHd bestrahlt. In 2 Fällen mußte die erkrankte Gliedmaße dennoch amputiert werden, da das Tumorwachstum trotz Bestrahlung nicht aufzuhalten war. Ein Osteosarkom der proximalen Fibula wurde mit 10 000 RHd bestrahlt. Nach dieser massiven Bestrahlung war die Stabilität der erkrankten Gliedmaße nicht mehr zufriedenstellend, so daß das Bein 2 Jahre später exartikuliert werden mußte. 2 dieser 8 Patienten leben heute noch. Bei einem von ihnen lag ein Osteosarkom des linken proximalen Humerus vor, das mit 6 000 RHd bestrahlt wurde. Der Patient hat heute nach 8 Jahren weder ein Rezidiv noch Metastasen. Der andere Patient war an einem Osteosarkom der linken proximalen Fibula vor 7 Jahren erkrankt. Das Sarkom wurde damals mit 10 000 RHd bestrahlt. Allerdings war nach

dieser hochdosierten Bestrahlung die Stabilität der erkrankten Gliedmaße auch nicht mehr gewährleistet, so daß auch hier 2 Jahre später die Exartikulation des Beines durchgeführt werden mußte. Auch dieser Patient weist heute nach 7 Jahren keine Metastasen auf. Von den anderen Patienten lebte keiner länger als 1 1/2 Jahre. Bei ihnen lagen bei Diagnosestellung zunächst nicht erkennbare Lungenmetastasen vor. Die Metastasierung der Lunge wurde bei ihnen 1 bis 6 Monate nach Stellung der Diagnose manifest. Danach war die generalisierte Metastasierung nicht mehr aufzuhalten. Im allgemeinen verstarben die Patienten 2 bis 4 Monate nach Auftreten der ersten nachweisbaren Lungenmetastasen.

Bei einer 73jährigen Patientin wurde nach zweimaliger Vorbestrahlung mit je 500 RHd eine Resektionsalloarthroplastik durchgeführt, da sie ihre Einwilligung zur Amputation nicht gab. Sie verstarb 4 Monate später an den Folgen einer generaliserten Metastasierung, die zum Zeitpunkt der Operation noch nicht bestand. Somit haben von unseren 9 Patienten nur 2 länger als 5 Jahre gelebt.

Wir hatten uns für die Strahlentherapie entschieden, da wir den Patienten, bei der ohnehin schlechten Prognose, das Trauma der Amputation der erkrankten Gliedmaße ersparen wollten. Zudem nimmt man bei Osteosarkomen allgemein an, daß okkulte Metastasen schon bei Stellung der Diagnose vorhanden sind (Lichtenstein 1959).

Die meisten unserer Patienten wurden vor 1974 behandelt, und damals waren die Erfahrungen mit der zytostatischen

Therapie zur Bekämpfung von Lungenmetastasen noch ziemlich gering, so daß diese additive Therapie noch nicht berücksichtigt wurde.
Wie aber aus Tabelle 2 zu ersehen ist, hat von den Patienten,die mit einer Vernichtungsdosis bis zu 8 800 RHd bestrahlt wurden, nur einer länger als 5 Jahre überlebt. Osteosarkome gelten allgemein als nicht strahlensensibel. Selbst mit Dosen von 6 000 - 8 000 RHd sollen nach Hipp (1975) höchstens 50 % der Osteosarkome zerstört werden können. Auch die Arbeiten von Mc Kenna, Schwinn, Soong und Higinbotham (1966) und Farell und Raventos (1964) zeigen übereinstimmend, daß selbst mit Dosen von 6 000 bis 8 000 RHd keine Heilung möglich ist. Keiner ihrer Patienten mit reiner Strahlenbehandlung lebte länger als 2 1/2 Jahre.

Die nicht gerade zufriedenstellenden Ergebnisse hängen vielleicht auch damit zusammen, daß es sich bei unseren Patienten vorwiegend um Jugendliche handelte, die nach Lindborn, Söderberg und Spjut (1961) von vornherein eine schlechtere Prognose haben.
Auch wenn Poppe (1964) eindrucksvoll aufzeigen konnte, daß bei einer Supervoltbestrahlung mit 8 000 RHd die damit erzielten Ergebnisse sich kaum von chirurgischen unterscheiden, so ist doch diese Methode wegen ihrer großen Komplikationen (Fibrose der Weichteile, Osteoblastentod auch im Gesunden, Osteonekrose) kaum empfehlenswert (zit. nach Becker 1968).

Ist die Stabilität der betroffenen Extremität ernstlich bedroht, so ist in manchen Fällen später die Amputation unumgänglich. Dies traf auch bei einem unserer Patienten zu, der mit 10 000 RHd bestrahlt wurde.

Auch heute noch gilt die radikale operative Therapie als sicherste Methode, das Sarkom zu entfernen. Diese Ansicht vertraten bereits in früheren Jahren die Mehrzahl der Chirurgen der amerikanischen Tumorzentren wie Ackermann (1962), Ariel und Pack (1964), Dahlin (1957) und Jaffe (1961) (zit. nach Becker, 1968). Aber auch in jüngster Zeit wird der radikale operative Eingriff als Methode der Wahl von Hipp (1975) propagiert.

Ein anderes Vorgehen wurde früher zuerst von Ferguson (1940) und Cade (1955), später dann von Hellner (1967) empfohlen. Zunächst bestrahlten sie das Sarkom mit 6 000 - 8 000 RHd. Der operative Eingriff erfolgte nach einer Beobachtungszeit von 6 - 12 Monaten bei Fehlen von Metastasen. Diese eher abwartende Haltung hat mehrere Gründe. Bei den Patienten mit Osteosarkomen handelt es sich häufig um Jugendliche. Nach einer Aufstellung von Dahlin und Coventry (1967) waren mehr als 50 % ihrer Patienten in einem Alter zwischen 10 und 19 Jahren. Gerade diese Altersgruppe hat eine relativ schlechte Prognose. Zum anderen liegen oft bei Stellung der Diagnose schon Metastasen vor, so daß man dem Patienten wenigstens das Trauma des verstümmelnden Eingriffes ersparen wollte.

Schon seit längerer Zeit wird durch die Lungenfrühbestrahlung versucht, sowohl die Ergebnisse der operativen als

auch der reinen Strahlentherapie zu verbessern. Die prophylaktische Bestrahlung der Lunge wurde zuerst von Pfahler und Parry (1931), später von Hellner empfohlen. Hipp (1975) schlägt eine Lungenbestrahlung mit 2 000 RHd postoperativ vor. Er geht dabei von der Überlegung aus, daß nicht sichtbare Metastasen relativ wenig Zellen enthalten und deshalb mit einer geringen Strahlendosis zu beeinflussen sind.
In neuerer Zeit berichten Neff und Enneking (1975) über ermutigende Ergebnisse mit der Immunotherapie als postoperative, additive Therapie bei der Bekämpfung sowohl okkulter als auch manifester Lungenmetastasen. Mit dieser Zusatztherapie konnten 1/3 ihrer Patienten eine Zweijahresheilung erreichen, eine Frist, nach der sie allgemein als geheilt angesehen werden können.
In zunehmendem Maße wird heute auch die zytostatische Behandlung nach dem operativen Eingriff gefordert. Nach Angaben von Camvell, Cohen, Enneking (1975) und Jaffe et al. (1974) sollen durch hochdosierte zytostatische Therapie mit Methotrexat in Kombination mit Vincristin oder mit Adriamycin Lungenmetastasen verhindert werden können. Nach Trifaud und Jasmin (1976) ist es vor allem wichtig, daß die Zytostatika möglichst zu einem Zeitpunkt, da noch keine röntgenologisch sichtbaren Lungenmetastasen vorliegen, zum Einsatz kommen. Die Sensibilität dieser Metastasen auf Chemotherapie hänge eminent von der Größe ab. Bei Metastasen, die unterhalb der röntgenologischen Sichtbarkeitsgrenze erfolgreich mit Zytostatika behandelt werden, können sich die gleichen Mittel zu einem späteren Zeitpunkt als unwirksam erweisen.

Zytostatika müssen in extrem hohen Dosen gegeben werden u. a. Adriamycin 60/mg/m^2 bis 90/mg/m^2 alle 4 Wochen, Methotrexat von 50 mg bis 250 mg/kg ansteigend, gefolgt von Folsäure oder Citrovorumfactor. Die Behandlung sollte mindestens über 6 Monate, besser 18 Monate nach Erreichung der maximalen tolerierten Adriamycin-Dosis fortgesetzt werden.

Skeptisch steht allerdings Fritsch (1974) der zytostatischen Therapie gegenüber. Er bezweifelt, daß durch eine antineoplastische Chemotherapie beim Osteosarkom Remissionen oder gar Heilungen erzielt werden können. Ob durch zytostatische Therapie okkulte und manifeste Metastasen bei Osteosarkomen wirkungsvoll bekämpft werden können, muß die Zukunft zeigen. Unter Berücksichtigung der allgemeinen Erfahrungen mit Osteosarkomen erscheint uns heute folgendes therapeutisches Vorgehen am sinnvollsten zu sein:
Ist die Diagnose Osteosarkom histologisch gesichert, erfolgt die Amputation, bzw. Exartikulation. Danach werden Zytostatika hochdosiert verabreicht.

Fibrosarkome

Wie aus Tabelle 6 zu ersehen ist, wurden bei uns nur 4 Patienten, die an einem Fibrosarkom erkrankt waren, in der Zeit von 1964 bis 1977 behandelt. Die Therapie der Wahl ist für Fibrosarkome eine möglichst frühe Amputation oder Exartikulation der erkrankten Gliedmaße. Dennoch wurde bei einer Patientin nur eine Strahlentherapie durchgeführt, da sie ihre Einwilligung zur Operation nicht gab. Sie verstarb

1 1/2 Jahre später. Bei 3 anderen Patienten wurde der Tumor entweder durch eine großzügige Resektion entfernt oder die erkrankte Gliedmaße wurde amputiert bzw. exartikuliert. Von diesen Patienten lebt heute nur noch einer. Bezogen auf die zum Teil sehr radikale Therapie sind diese Ergebnisse nicht ermutigend. Ähnlich wie bei den Osteosarkomen begann die Metastasierung bei Fibrosarkomen sehr früh, häufig schon innerhalb der ersten 6 Monate.

Autoren wie Mc Kenna, Schwinn, Soong und Higinbotham (1966), die ebenfalls Resektion, Amputation bzw. Exartikulation als Methode der Wahl bei der Behandlung von Fibrosarkomen ansehen, berichten über etwas bessere Ergebnisse. Sie geben eine 5-Jahresheilungsquote von 31,7 % an. Dagegen berichten Willert, Pieper, Becker, Köhler, Kuttig, Ott und Schettler (alle 1973) nur von einer 25%igen Heilungsquote innerhalb der ersten 5 Jahre. Nach Hellner (1970) soll die Prognose von Fibrosarkomen nicht besser sein als die der Osteosarkome. Die Strahlentherapie, als die bei der ohnehin schon infausten Prognose menschlichere Methode, wird allerdings abgelehnt. Nach Arcq (1976) liegt die Tumorvernichtungsdosis bei Fibrosarkomen höher als die Toleranzdosis des umliegenden Gewebes, so daß die Strahlentherapie nicht durchführbar ist. Prognostisch soll nach Becker (1968) allerdings die Histologie von Interesse sein. Die 5-Jahresheilungsquote ausdifferenzierter Tumoren soll nahezu bei 100 % liegen. Undifferenzierte Sarkome haben dagegen eine schlechtere Prognose.

Auch unsere einzige Patientin, die über 5 Jahre lebte, hatte ein sehr ausdifferenziertes Fibrosarkom.

Chondrosarkome

Tabelle 7 zeigt, daß 7 Patienten, die an einem Chondrosarkom erkrankt waren, von uns in der genannten Zeit behandelt wurden.

Bei 3 Patienten bestand die Behandlung zunächst in einer Exstirpation des Tumors. Zwei dieser Patienten verstarben kurze Zeit danach an den Folgen einer generalisierten Metastasierung. Bei der dritten Patientin (siehe Tabelle 7) trat 2 Jahre nach der Entfernung des Tumors ein Rezidiv auf. Es erfolgte die Exartikulation der erkrankten Gliedmaße. 1 1/2 Jahre später stellte sich eine Metastase am Pfannendach ein. Die Patientin verstarb kurze Zeit später.

Bei 2 Patienten bestand die Behandlung in einer reinen Strahlentherapie. Bei einem Patienten wurde zuerst mit 5 860 RHd bestrahlt. Nach der Probeexzision ereignete sich eine pathologische Fraktur. Daraufhin wurde die betroffene Gliedmaße exartikuliert. Der Patient lebt heute noch, 9 Jahre nach der Exartikulation. Bei einem 34jährigen Patienten war nach einer Strahlentherapie mit 4 000 RHd ein Jahr später der Tumor immer noch vorhanden. Es erfolgte eine Bestrahlung mit 5 000 RHd. Durch die Bestrahlung hatte die Belastbarkeit der Gliedmaße so stark gelitten, so daß man sich ein halbes Jahr später zur Exartikulation entschloß. Dieser Patient lebt heute noch, 7 Jahre nach Stellung der Diagnose. Bei 2 Patienten wurde sofort die

Exartikulation der erkrankten Gliedmaße durchgeführt. Lungenmetastasen, welche bei einem dieser Patienten 7 Monate nach der Operation auftraten, konnten erfolgreich bestrahlt werden. Diesen Patienten geht es auch heute noch gut.

Bei der Behandlung von Chondrosarkomen hat es sich gezeigt, daß durch die Operation keiner unserer Patienten geheilt werden konnte. Dahlin und Henderson (1963), Hellner (1964), sowie Mc. Kenna, Schwinn, Soong und Higinbotham (1966) sehen die Exstirpation für unzureichend bei der Behandlung von Chondrosarkomen an. Allgemein wird gefordert, den Tumor weit im Gesunden zu entfernen.Diese Forderung läßt sich in den meisten Fällen nur durch Amputation, Exartikulation bzw. Hemipelvektomie erfüllen. In bestimmten Fällen, z. B. bei nur geringer Tumorausdehnung, kann auch einmal die Resektion genügen. Wie bedeutsam ein genügend radikaler Eingriff in Hinsicht auf die Prognose ist, zeigten Dahlin und Henderson (1963) auf. Sie konnten eindrucksvoll nachweisen, daß die 10-Jahresüberlebensrate, die bei unzureichendem Verfahren wie Exzision oder Exstirpation ungefähr 19 % beträgt, durch einen genügend radikalen Eingriff auf 69 % verbessert werden konnte. Von diesen 3 Geschwülsten, die nur exstirpiert wurden, waren 2 im proximalen Femur und eine in der Darmbeinschaufel lokalisiert. Hellner (1964) sieht diese Lokalisation als klare Indikation zur Hemipelvektomie an. Nur durch die Hemipelvektomie sei bei Tumoren des Beckens und des coxalen Femurendes eine Heilung möglich.

Durch eine Strahlenbehandlung konnte keiner unserer beiden so behandelten Patienten geheilt werden.
Dahlin und Henderson (1956) halten die Chondrosarkome für strahlenrefraktär. Nach Idelberger (1970) ist die Bestrahlung von vom Knorpel abstammenden Tumoren wirkungslos und daher abzulehnen. Idelberger weist darauf hin, daß Bestrahlungen von mehr als 3 000 RHd zu einem strahleninduzierten Sarkom führen können. Auch aus diesem Grunde ist die Behandlung mit Strahlen abzulehnen.
In einem Fall mit Chondrosarkom lösten sich allerdings unter der Strahlendosis von 5 050 RHd die Lungenmetastasen auf. Die besten Ergebnisse haben wir mit einem radikalen operativen Vorgehen erzielt. Die radikale Operation ist aber auch dann noch sinnvoll, wenn der Tumor beim ersten operativen Eingriff in toto entfernt wurde.
Nach den Erfahrungen von Dahlin und Henderson (1956) metastasieren Chondrosarkome sehr spät. In vielen Fällen sind selbst beim ersten Rezidiv noch keine Metastasen vorhanden. Dieses Verhalten wird auch von Becker (1968) bestätigt.

Ewing-Sarkome

Ewing-Sarkome machen nach Bethge (1955) 11,6 % aller primär bösartigen Knochentumoren aus.
Bei unserem 6jährigen Patienten mit Ewing-Sarkom des Fibulaköpfchens wurde durch Resektion der Tumor in toto entfernt. Nach der Operation erfolgte eine Bestrahlung der Tibia mit 5 000 RHd. Der Patient verstarb 1 3/4 Jahre später an den Folgen einer generalisierten Metastasierung.

Die Prognose dieses Knochensarkoms wird auch heute noch, trotz aller Fortschritte in der Behandlung maligner Knochentumoren als infaust angesehen. Nach Salzer-Kuntschik (1968) und Wunderlich (1968) beträgt die 5-Jahresüberlebensquote nur 2 %. Pritchard, Dahlin, Dauphine, Taylor und Beabout (1975) konnten eine 5-Jahresheilungsquote von 16,2 % erreichen. Nach ihrer Ansicht sind operative Verfahren wie Resektion und Amputation einer alleinigen Strahlentherapie weit überlegen. So lag bei ihrem Krankengut die 5-Jahresheilungsquote der operativ behandelten Patienten bei 44,7 % gegenüber 13,1 % der nur bestrahlten Sarkomträger. Das Ewing-Sarkom gilt als sehr strahlensensibel. Seine Ansprechbarkeit auf Röntgenstrahlen kann geradezu als Test für das Vorliegen dieser Geschwulst angesehen werden. Für die Strahlentherapie als Methode der Wahl sollen sich nach Becker (1968) Hellner, Schinz, Uehlinger und Jaffe einsetzen, während Dahlin, Bernstein und auch Lichtenstein davon überzeugt sind, daß eine Heilung nur durch Resektion oder Amputation möglich ist.

Bei der Behandlung von Ewing-Sarkomen werden heute zusätzlich Zytostatika eingesetzt. Fritsch (1974) berichtet von Remissionen, die durch Zytostatika wie Vincristin und Methotrexat erzielt wurden.

6. Semimaligne Knochengeschwülste

Die Riesenzellgeschwülste sind die klassischen Vertreter der semimalignen Knochentumoren. Nach Johnson und Dahlin (1959) beträgt die Zahl der Rezidive in den ersten 5 Jahren 54,1 %. 10 % dieser Geschwülste sollen nach Ansicht von Johnson und Dahlin entarten und maligne werden. Die Chondrome, vor allem die Chondrome des Beckens, die ebenfalls häufig zur Entartung neigen, werden in dieser Aufstellung außer Acht gelassen.

Krankengut

An der Orthopädischen Universitätsklinik wurden von 1963 bis 1977 9 Patienten, die an einem Riesenzelltumor erkrankt waren, behandelt. Bei 4 der 9 Patienten befand sich die Riesenzellgeschwulst im Schienbeinkopf, 4 Riesenzellgeschwülste waren im distalen Femurende lokalisiert und nur ein Geschwulst befand sich im Bereich des proximalen Femur (siehe Tabelle 9). Der jüngste Patient war bei Krankheitsbeginn 11 Jahre alt, der älteste Patient 52 Jahre. Das Durchschnittsalter betrug 25 Jahre. Bei unserem Krankengut waren Männer und Frauen gleich häufig betroffen.

Anamnese

Die Vorgeschichte der meisten Patienten ist, ähnlich wie bei den Sarkomträgern, lang. Die endgültige, durch Histologie gesicherte Diagnose erfolgte im Durchschnitt nach 5 Monaten.

Die langen Krankheitsverläufe lassen sich damit erklären, daß die ersten Symptome der Erkrankung sehr uncharakteristisch sind, und auch andere Deutungen zulassen.
Bei den meisten Patienten traten nach längerer Belastung wie Wandern, aber auch Treppensteigen oder beim Sport Schmerzen in den betroffenen Gliedmaßen auf. Die Angaben über Schmerzhäufigkeit schwankten zwischen gelegentlichen bis ständigen Schmerzen. Es wurde daher im Anfangsstadium öfters die Verdachtsdiagnose Prellung, Distorsion Synovitis oder bei älteren Patienten und Sportlern die einer Arthrosis deformans gestellt.

Klinischer Befund

Aus der gelenknahen Lokalisation der Riesenzellgeschwülste erklärt sich, weshalb eine Beeinträchtigung des jeweiligen Gelenkes häufig anzutreffen war. Typisch dafür war das Vermeiden jeglicher Belastung der erkrankten Gliedmaße. 6 Patienten hatten eine auffällige Bewegungseinschränkung. Fast alle gaben bei der Bewegungsprüfung Schmerzen bei Beugung, Überstreckung bzw. Druck an. Eine Wärmevermehrung im Bereich der erkrankten Gliedmaße wurde bei 3 Patienten und eine Schwellung des benachbarten Gelenkes bei 2 weiteren Patienten beobachtet. Eine reine Weichteilverdickung wurde bei einem Patienten festgestellt.

Laborbefunde

Die Laborbefunde sind bei semimalignen Knochengeschwülsten uncharakteristisch.

Röntgenbefund

Die Riesenzellgeschwulst weist röntgenologisch je nach Stadium verschieden ausgeprägte destruktive Veränderungen auf und ist durch folgende Befunde (siehe Tabelle 9) besonders gekennzeichnet:

1. eine scharfe Begrenzung gegenüber dem gesunden Knochen
2. eine epiphysäre-metaphysäre Lokalisation
3. eine wabig-zystische Auflösung der Knochenstruktur
4. eine Verdünnung, Auftreibung oder Durchbrechung der Kortikalis.

Im Gegensatz zum unscharf begrenzten bösartigen Tumor weist die Riesenzellgeschwulst klare, scharf begrenzte Defekte auf. Bevorzugte Lokalisation des Tumors sind die epiphysären und metaphysären Bezirke der langen Röhrenknochen, besonders des distalen Tumors und der proximalen Tibia.

Ebenso charakteristisch, wie seine epiphysäre-metaphysäre Lokalisation ist für diese Geschwulst die wabig-zystische Auflösung der Knochenstruktur. Sie liegt meist exzentrisch und kann mit Seifenblasen verglichen werden.

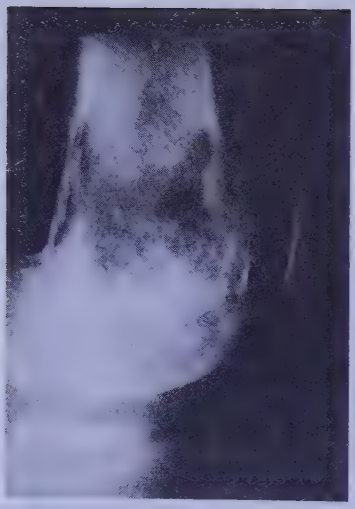

Abb. 11

Le. U. ♂ 21 Jahre, Riesenzellgeschwulst distaler Femur links, epiphysär-metaphysär lokalisierte Geschwulst mit wabig-zystisch aufgelöster Knochenstruktur. Kortikalis ist stark verdünnt, z. T. sogar durchbrochen.

Auch bei der Riesenzellgeschwulst kann die Kortikalis sowohl verdünnt als auch aufgetrieben, in manchen Fällen sogar durchbrochen sein (Abb. 11, 12 und 13).

Als Zeichen einer sarkomatösen Entartung einer Riesenzellgeschwulst, vor allem bei Rezidiven, sind zu werten:

1. die schnelle Größenzunahme des Tumors
2. die ausgedehnte Zerstörung der Kortikalis
3. die Infiltration in Weichteile

7. Diagnostische Probleme bei semimalignen Knochentumoren

Die Riesenzellgeschwülste lassen sich röntgenologisch oft nicht gegen andere zum Teil gutartige, zum Teil auch bösartige Tumoren abgrenzen. Differentialdiagnostisch kommen bei den gutartigen Tumoren das benigne Chondroblastom, die juvenile Knochenzyste und vor allem die aneurysmatische Knochenzyste in Betracht. Fibro- und Osteosarkome mit Lokalisation in Kniegelenknähe sind röntgenologisch oft nicht von einer Riesenzellgeschwulst abzugrenzen.

Bei Fall 1 handelte es sich um einen 21jährigen Patienten. Das Röntgenbild (Abb. 12) zeigte eine metaphysär gelegene, zystisch-wabige Aufhellung mit leichter Verdünnung der Kortikalis im Bereich des proximalen Femur, also die charakteristischen Veränderungen einer Riesenzellgeschwulst. Der histologische Befund ergab eine juvenile Knochenzyste.

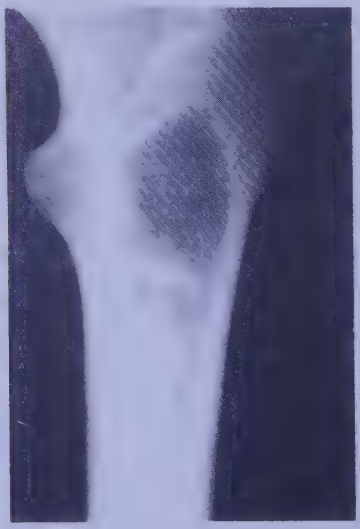

Abb. 12
Ed. W. ♂ 21 Jahre, wabig-zystisch aufgelöste Knochenstruktur. Kortikalis leicht verdünnt

Bei Fall 2 (Ro. J.) ließ der Röntgenbefund (Abb. 13) primär an das Vorliegen eines Knochensarkoms denken. Im Tibiakopfplateau fand sich ein ausgedehnter Knochenumbau mit starker Progredienz und ausgeprägter Kortikalisdestruktion. Histologisch wurde eine Riesenzellgeschwulst diagnostiziert.

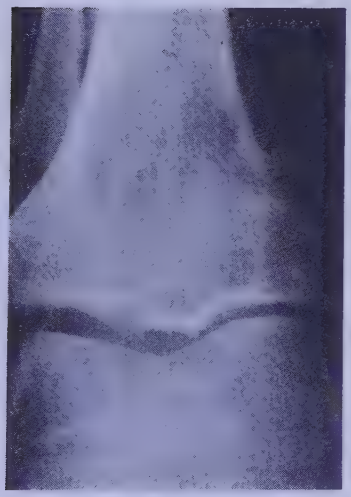

Abb. 13

Ro. J. ♀ 32 Jahre, Tumor prox. Tibia links. Großer osteolytischer Herd mit Struktuverdichtungen. Kortikalis ist stark verdünnt, z. T. schon durchbrochen.

8. Behandlungsergebnisse und Diskussion

In den letzten 14 Jahren haben wir 9 Patienten, die an einer Riesenzellgeschwulst erkrankt waren, operativ behandelt (Tabelle 10). Da 8 dieser Tumoren im Bereich des Kniegelenks lokalisiert waren, galt es 2 Hauptforderungen zu erfüllen, zum einen den Tumor möglichst weit im Gesunden zu entfernen, zum andern aber auch, die durch einen zu großen Defekt gefährdete Stabilität der erkrankten Gliedmaße sicher zu stellen. Bei 7 dieser Patienten wurde der Tumor kürettiert. Die dabei entstandenen Defekte wurden, sofern es notwendig war, entweder mit homologer oder auch heterologer Spongiosa ausgefüllt oder mit einer Verschiebesplastik überbrückt. In 2 Fällen mußte ein Rezidiv nachoperiert werden. Bei einm dieser beiden Patienten mit einer Riesenzellgeschwulst im distalen Femur war die Resektion dann wegen der Ausdehnung der Geschwulst unumgänglich. Zur Sicherung der Stabilität mußte der Defekt durch eine Überbrückungsplastik behoben werden. Seit dieser Operation ist der Patient rezidivfrei. Wegen ihrer allzu großen Ausdehnung wurde eine Geschwulst des Tibiakopfes von vornherein reseziert und dann eine Umkehrplastik nach Juvara und Merle d'Aubigné durchgeführt. Ein Rezidiv trat bisher nicht auf. Bei einer Patientin mit einer Riesenzellgeschwulst im proximalen Humerus genügte die Ausräumung des Tumors.
Wie man auch aus unseren Fällen erkennen kann, rezidivieren Riesenzellgeschwülste, unabhängig von der Art des operativen Vorgehens.

Diese hohe Zahl von Rezidiven macht deutlich, weshalb immer mehr Autoren auch als Ersteingriff die Resektion verlangen. Bei den von Larsson et al. (1972) untersuchten Fällen traten nur in 20 % der Fälle nach Resektion ein Rezidiv auf. Nach Ansicht von Weller und Klümper (1967), sowie von Goldenberg, Campell und Bonfiglio (1970) können durch Resektion Rezidive vollkommen vermieden werden. Für eine Resektion spricht noch die allgemeine Neigung der Riesenzellgeschwülste zu einer malignen Entartung. Autoren wie Johnson und Dahlin (1967) oder Weber und Zimmermann (1967) oder Weller und Klümper (1967) geben die Entartungsrate mit 10 % an. Aus diesen Gründen sollte heute nach Möglichkeit schon von vornherein reseziert werden. Bei der bevorzugten Lokalisation dieser Geschwülste am Knie entsteht aber das große Problem der Defektüberbrückung bei gleichzeitiger Sicherung der Stabilität. Wir haben mit der von Juvara und Merle d' Aubigné angegebenen Umkipplastik, die bei 2 Personen zur Anwendung kam, gute Ergebnisse, was vor allem die Stabilität betrifft, verzeichnen können.

9. Knochenmetastasen

Nach einer Aufstellung von Tomeno und Forest (1976) sind ein Drittel der von ihnen seit 1950 behandelten Knochentumoren Knochenmetastasen. Diese Zahl verdeutlicht, welche Bedeutung der Therapie von Knochenmetastasen in der Knochentumorenbehandlung zukommt. Tumoren wie Mamma-Ca (30 %), Nierentumoren (15 %), Tumoren des Verdauungstraktes (8 %), Tumoren der Lunge (8 %), Prostata-Ca und Schilddrüsen-Ca (5 %) metastasieren bevorzugt in den Knochen (Tomeno und Forest - 1976 -).
Wir haben von 1963 bis 1977 neun Patienten mit Knochenmetastasen operativ behandelt. Bei den Primärtumoren handelte es sich dreimal um ein Mamma-Ca und in je einem Fall lag als Primärtumor ein Hypernephrom, ein Corpus-Ca, ein Magen-Ca, ein Schilddrüsen-Ca, ein myxomatös entartetes Fibrosarkom der Weichteile und ein Hämangioperizytom vor. Drei der Metastasen befanden sich im proximalen Humerus, zwei Metastasen waren im proximalen und eine im distalen Femur lokalisiert. Je eine Metastase befand sich in der Halswirbelsäule, Lendenwirbelsäule und im linken Schambeinast. Die jüngste Patientin war bei Behandlungsbeginn 28 Jahre alt, die älteste 67 Jahre alt.

In Anamnese, klinischem Befund, Röntgen- und Laborbefund unterscheiden sich Skelettmetastasen meist nicht wesentlich von den Befunden der primären Knochensarkome. Für das operative Angehen von Skelettmetastasen stehen uns heute

folgende Möglichkeiten offen:
Je nach Lokalisation und Ausmaß der Metastase haben wir entweder reseziert und den Defekt mit Palakos, einem Knochenzement auf der Methylmetacrylatbasis aufgefüllt und den Knochen mit einer Plattenosteosynthese (Abb. 14) fixiert, oder bei ausgedehnteren, insbesondere gelenknahen Tumoren Endoprothesen (Abb. 15) eingesetzt. Bei Wirbelmetastasen haben wir den destruierten Knochen reseziert und den Defekt mit einem tragenden Knochenspan überbrückt. Salzer et al. (1973) geben die Möglichkeit an, den Defekt auch mit Knochenzement aufzufüllen und die benachbarten Wirbelkörper mit einer Platte zu fixieren.
Dauerheilungen sind leider auch durch diese Maßnahmen in der Regel nicht möglich. Die Prognose für die Lebenserwartung hängt in erster Linie vom Allgemeinzustand des Patienten und vom Primärtumor ab und schwankt zwischen Wochen und Jahren. Die durchschnittliche Überlebenszeit nach Metastasenoperationen wird heute allgemein beim Schilddrüsen-Carzinom mit 18 Monaten und mehr, beim Hypernephrom mit über 15 Monaten, beim Mamma-Carzinom mit etwa 7 Monaten und beim Bronchial-Carzinom mit 5 Monaten angegeben (Bauer 1975).

Die operative Behandlung von Skelettmetastasen hat also in den meisten Fällen nur palliativen Charakter. Ihr Nutzen für den Patienten ist jedoch in vielen Fällen recht hoch. Einerseits können durch die Operation die für Skelettmetastasen charakteristischen starken Schmerzen oft

schlagartig zum Verschwinden gebracht werden, andererseits kann in manchen Fällen die durch ausgedehnte Osteolyse oder durch die eingetretene Spontanfraktur beeinträchtigte Funktion erhalten oder wieder hergestellt werden.

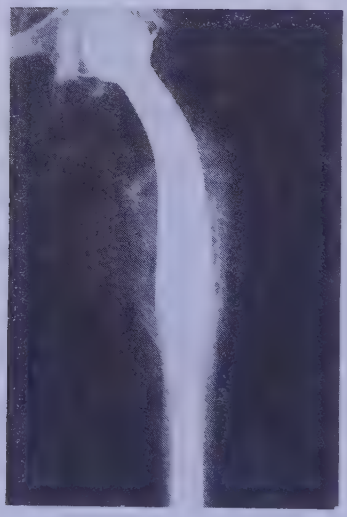

Abb. 14

Corpus-Ca-Metastase im lateralen Epikondylus (Abb. 14). Der Defekt wurde mit Palakos aufgefüllt, der Knochen durch laterale Kondylenplatte fixiert.

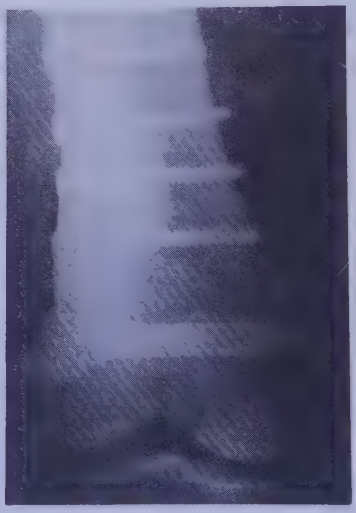

Abb. 15

Patientin der Abb. 15. Nach Resektion Versorgung mit Krückstockendoprothese.

10. Zusammenfassung

In der Orthopädischen Universitätsklinik Tübingen wurden in der Zeit von 1963 bis Frühjahr 1977 21 Knochensarkome, 9 Riesenzellgeschwülste und 9 Knochenmetastasen behandelt.

Die vorliegende Arbeit sollte Aufschluß über die Frage geben, ob die operative Behandlung von malignen, semimalignen Knochentumoren und Knochenmetastasen heute noch gerechtfertigt oder überholt erscheint. Wir haben bei 8 unserer 9 an Osteosarkom erkrankten Patienten aus den in der Arbeit angegebenen Gründen primär eine reine Strahlenbehandlung durchgeführt. Von diesen 8 Patienten leben heute noch zwei.

Die 5-Jahresheilungsquoten, die bei reiner Strahlentherapie mit Dosen zwischen 6 000 und 10 000 RHd erreicht wurden, unterscheiden sich nicht wesentlich von den Ergebnissen der Amputation bzw. der Exartikulation. Ähnlich infaust wie die des Osteosarkoms ist auch heute noch die Prognose des Fibrosarkoms. Bei diesem Tumor ist eine Heilung, wenn überhaupt, nur durch radikale operative Behandlung möglich. Prognostisch entscheidend aber ist es bei Fibrosarkomen, ob es sich um ein undifferenziertes oder ein sehr ausgereiftes Sarkom handelt. Während die Prognose des undifferenzierten Sarkoms infaust ist, ist sie für das differenzierte Fibrosarkom sehr günstig.

Beim Chondrosarkom ist nach unseren Erfahrungen eine Heilung nur durch einen radikalen operativen Eingriff wie ausgedehnte Resektion, Amputation, Exartikulation bzw. Hemipelvektomie wahrscheinlich.

Für die Behandlung des Ewing-Sarkoms gilt heute das gleiche wie für das Osteosarkom. Seit der Einsatz hochdosierter Zytostatika bei der Behandlung des Ewing-Sarkoms möglich ist, wird zur operativen Entfernung des Tumors die additive Chemotherapie als Methode der Wahl angesehen. Bei der Behandlung der Riesenzellgeschwulst erscheint allein die operative Entfernung des Tumors angezeigt.

Die Art des operativen Vorgehens bei Knochenmetastasen muß man vom Befund abhängig machen. Manchmal ist die Operation schon wegen der für Skelettmetastasen charakteristischen starken Schmerzen unumgänglich. In anderen Fällen wiederum können nur durch den operativen Eingriff die Funktion der betroffenen Gliedmaße erhalten oder die Statik der Wirbelsäule gewährleistet werden. Bei bestimmten Carzinomen kann heute eine weitere Metastasierung mit Zytostatika wirkungsvoll beeinflußt werden.

Tabelle 01

Klassifikation der Knochengeschwülste nach Ackermann und Spjut

A. Primäre Knochengeschwülste

Ursprungsgewege	gutartig	bösartig
Knorpel	Chondroblastom Chondromyxoid-fibrom Osteochondrom Chondrom	Chondrosarkom
Knochen	Osteoid-Osteom Osteoblastom	Osteogenes Sarkom Sekundäres Osteo-sarkom Parostales Osteo-sarkom
Knochenmarksele-mente		Plasmozytom Ewing-Tumor Retikulosarkom
Fettgewebe	Lipom	Liposarkom
Bindegewebe		Fibrosarkom
Gefäße	Hämangiom	Hämangiosarkom
Unbekannter Ur-sprung		Riesenzelltumor Adamantinom der Tibia
Chorda dorsalis		Chordom

Tabelle 02

B. Knochenmetastasen

Diagnose	Name, Alter und Geschlecht	Alter bei Krankheitsbeginn	Lokalisation
Osteosarkome 9 Fälle	05.02.02/Be.H. 73J. ♀	zwischen 8 und 73 Jahren Durchschnittsalter 46 Jahre	dist. Femur re.
	25.09.46/Fy.R. 19J. ♂		prox. Tibia re.
	25.12.40/Sch.E.26J. ♀		Os ileum li.
	23.11.56/Sch.J. 9J. ♀		dist. Femur re.
	28.08.61/Sp.M. 12J. ♀		dist. Femur re.
	25.03.61/St.H. 8J. ♂		prox. Hum. li.
	24.04.51/Tü.K. 20J. ♀		dist. Femur li.
	01.04.53/Wi.R. 16J. ♂		prox. Fibula li.
	31.07.55/Zw.H. 20J. ♂		dist. Femur re.
Chondrosarkome 7 Fälle	20.07.33/Bö.H. 40J. ♂	zwischen 15 bis 63 Jahren Durchschnittsalter 46 Jahre	prox. Femur re.
	18.12.06/Ha.J. 62J. ♂		prox. Hum. re.
	27.04.49/Ha.M. 15J. ♀		dist. Femur li.
	02.06.03/Mü.K. 62J. ♀		prox. Femur li.
	25.03.10/Re.K. 63J. ♀		prox. Femur re.
	18.09.24/Schü.R.49J. ♀		Os ileum li.
	21.06.34/Th.G. 34J. ♂		prox. Femur li.
Fibrosarkome 4 Fälle	15.08.34/Fe.H. 33J. ♂	zwischen 29 und 58 Jahren Durchschnittsalter 40 Jahre	dist. Femur re.
	01.04.11/Mo.Ch.58J. ♀		dist. Femur re.
	23.01.40/Ra.H. 29J. ♀		prox. Tibia re.
	21.02.31/Ro.H. 41J. ♀		prox. Tibia li.
Ewing-Sarkom	19.03.63/Wo.J. 6J. ♂		prox. Fibula re.

Diese Seite muß leer bleiben, wegen Berücksichtigung der Tabellen

Tabelle 03 Röntgenbefunde

Name	Lokalisation	unscharfe Begrenzung gegenüber gesundem	Strukturverdichtungen	Aufhellungszonen
Osteosarkome				
Be.H. 73J. ♀	dist. Femur re.	+	-	++
Fy.R. 19J. ♂	prox. Tibia re.	+	++	++
Sch.E.26J. ♀	Os ileum li.	+	-	+
Sch.J. 9J. ♂	dist. Femur re.	+	-	-
Sp.M. 12J. ♀	dist. Femur re.	+	++	-
St.H. 8J. ♂	prox. Hum. li.	+	-	+
Tü.K. 20J. ♀	dist. Femur li.	+	-	-
Wi.R. 16J. ♂	prox. Fibula li.	+	+	++
Zw.H. 20J. ♂	dist. Femur re.	+	-	++
Fibrosarkome				
Fe.H. 33J. ♂	dist. Femur re.	+	+	+++
Mo.A. 58J. ♀	dist. Femur re.	+	-	+
Ra.H. 29J. ♀	prox. Tibia re.	+	++	+
Ro.H. 41J. ♀	prox. Tibia li.	-	-	-
Chondrosarkome				
Bö.H. 40J. ♂	prox. Femur re.	+	-	+
Ha.J. 62J. ♂	prox. Hum. re.	-	+	++
Ha.M. 15J. ♀	dist. Femur li.	+	-	+
Mü.K. 62J. ♀	prox. Femur li.	+	+	++
Re.K. 63J. ♀	prox. Femur re.	+	-	+
Sch.R.49J. ♀	Os ileum li.	+	+	+
Th.G. 34J. ♂	prox. Femur li.	-	+	+

Unterbrechung bzw. Kortalis-destruktion	Weichteil-infiltra-tion	Spikulae	Frak-tur	Periostreak-tionen (Cod-man Dreieck)
+	-	-	-	-
++	-	-	-	-
++	+	-	-	-
++	++	-	-	+
++	-	-	-	+
++	-	-	+	-
-	+++	+++	-	-
+	+++	-	-	-
+	-	-	-	-
+++	+	+	-	+
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
+	+	-	-	+++
+	-	-	-	-
++	++	-	-	-
++	++	-	-	++
++	+	-	-	+
+	-	-	-	+
-	+++	-	-	-
-	-	-	-	-

Tabelle 04

Name	Lokalisation	unscharfe Begrenzung gegenüber gesundem Knochen	Strukturverdichtung	Aufhellungszonen
1. Fall Frä. H. 39 Jahre 13.10.24	prox. Hum. rechts	+	-	++
2. Fall Pe. Ro. 5 Jahre 06.02.70	dist. Hum. links	+	+	+
3. Fall Fe. H. 33 Jahre 15.08.34	dist. Femur rechts	+	++	+++
4. Fall Sp. M. 12 Jahre 28.08.61	dist. Femur rechts	+	++	-
5. Fall Ma. F. 56 Jahre 06.05.14	prox. Femur links	+	+	+++

Unterbrechung bzw. Kortikalisdestruktion	Weichteilinfiltration	Periostreaktionen (Codman Dreieck)	Röntgendiagnose	histologische Diagnose
++	++	-	maligner Knochentumor	1. Riesenzellsarkom 2. Chondroblastom
++	++	-	Ewingsarkom oder Osteosarkom	Rhabdomyosarkom
+++	+	+	osteolyt. Osteosarkom	1. Fibröse Dysplasie oder 2. Fibrosarkom
++	-	+	osteolyt. Osteosarkom	1. aneurysmat. Knochenzyste oder 2. juvenile Knochenzyste polimorphzelliges mitosereiches Knochensarkom
++	-	-	maligner Knochentumor	1. Osteochondrosarkom 2. Chondroblastom 10 Monate später Osteochondrosarkom erneute Revision der Diagnose 6 J. später: Metastase eines myxomatös entart. Fibrosarkoms rechtes Retroperitoneum

Tabelle 05

Osteosarkome

Name Alter	Sitz d. Geschw.	Therapie	Beginn von Metastasen	Ergebnis	Überlebenszeit n. Stellung d. Diag.	Bemerkungen
Be.H. 73 J. ♀ 05.02.02	dist. Femur rechts	Vorbestr. mit 2x500 RHd Resektionsalloarthroplastik	Lunge 1 Mo. postop.	†	5 Mon.	postop. Nahtinsuffizienz Luxation d. Patella nach med. Op.Revision
Fy.R. 19 J. ♂ 25.09.46	prox. Tibia rechts	Vorbestr. mit 2x500 RHd, PE Lymphknotenexstirpation rechts. Leistenbeuge Bestr.prox. Tibia mit 6 120 RHd	Lunge 12 Mo. postop.	†	16 Mon.	
Sch.E. 26 J. ♀ 25.12.40	Os ileum links	PE.Bestr.li. unt.Beckenfeld mit 2 948 RHd li oberes Bekkenfeld 2 800 RHd	Lunge 2 Mo.	†	6 Mon.	
Sch.J. 9J. ♂ 23.11.56	dist. Femur rechts	PE.Bestrahlung d.Kniegelenkes mit 5 000 RHd	Lunge 1 1/2 Mo. postop.	†	3 Mon.	

Name Alter	Sitz d. Geschw.	Therapie	Beginn von Metastasen	Ergebnis	überlebenszeitn. Stellung d.Diag.	Bemerkungen
Sp.M 12 J. ♀ 28.08.61	dist. Femur rechts	Vorbestr. mit 200 RHd. PE. Bestr.re Kniegegend mit 6 000 RHd wegen Progredienz d. Sar. Amputation	Lunge 9 Mo. postop.	✝	11 Mon.	zytostat. Therapie muß wegen intestinaler Beschwerden abgesetzt werden
St.H. 7 J. ♂ 25.03.61	prox. Hum. links	PE.Bestrahlung prox. Hum. mit 6 000 RHd	keine	lebt	98 Mon.	
Tü.K. 20. J. ♀ 24.04.51	dist. Femur links	PE.Bestr. li Oberschenkel mit 8 800 RHd	Lunge 6 Mo. postop.	✝	8 Mon. postop.	
Wi.R. 16 J. ♂ 01.04.53	prox. Fibula links	Angiographie. Bestr. li Femur mit 10 000 RHd, li Leiste mit 5 000 RHd, 2 J. später Exartikulation	keine	lebt	84 Mon.	
Zw.H. 20 J. ♂ 31.07.55	dist. Femur rechts	Vorbestrahlung 200 RHd. PE. Bestr. dist. Femur mit 8 000 RHd. 1 Mo.später Amputation wegen Progredienz des Tumors	Lunge 6 Mo. postop.	✝	7 Mon.	Phantomschmerzen nach Amputation

Tabelle 06 Fibrosarkome

Name Alter	Sitz d. Geschw.	Therapie	Beginn von Metastasen	Ergebnis	Überlebenszeit n. Stellung d. Diag.	Bemerkungen
Fe.H. 33 J. ♂ 15.08.34	dist. Femur rechts	Vorbestr. mit 3 000 RHd. PE. Nachbestr. re Knie mit 10 000 RHd, danach Exartikulation	Lunge 4 Mo. postop.	✝	6 Mon.	zytostat. Therapie mit Proresid, nach Amputatio bzw. Exartikulation Phantomschmerzen.
Mo.Ch. 58 J. ♀ 01.04.11	dist. Femur rechts	Resektion Bestrahlung re Oberschenkel 6 000 RHd, re Leiste 500 RHd	keine	lebt	84 Mon.	
Ra.H. 29 J. ♀ 23.01.40	prox. Tibia rechts	PE. Lymphknotenexstirpation re Leiste. Bestrahlung re Unterschenkel mit 6 000 RHd re Leiste 4 000 RHd, nach 9 Mo.re Unterschenkel noch einmal 3 000 RHd.	Lymphknoten bei PE Lunge 7 Mo. post PE general. 17 Mo.	✝	19 Mon.	Lungenmetastasen wurden mit Sinalost und Endoxan behandelt.

Name Alter	Sitz d. Geschw.	Therapie	Beginn von Metastasen	Ergebnis	Überlebenszeit n. Stellung d. Diag.	Bemerkungen
Ro.H. 41 J. ♀ 21.02.31	prox. Tibia links	Vorbestrahlung mit 1 000 REd Lymphknotenexstirpation Oberschenkelamputation	Lunge 1 Mo. postop. Leiste 1 Mo.	✠	3 Mon.	4fach zytostat. Nachkur Phantomschmerzen

Tabelle 07

Chondrosarkome

Name Alter Geschl.	Sitz d. Geschw.	Therapie	Beginn v. Metastasen	Ergebnis	Überlebenszeit n. Stellung d. Diag.	Bemerkungen
Bö.H. 40 J. ♂ 20.07.33	prox. Femur rechts	Bestrahlung mit 2 200 RHd, danach Exartikulation Versorgung mit Kenadaprothese	keine	lebt	44 Mon.	postop. Fistelbildung 5 Mon. postop. Hautverhältnisse in Ordnung
Ha.J. 62 J. ♂ 18.12.06	prox. Hum. rechts	Bestrahlung mit 5 858 RHd 3/4 J. später Exartikulation	keine	lebt	108 Mon.	nach PE kam es zur pathologischen Fraktur
Ha.M. 15 J. ♀ 27.04.49	prox. Femur links	PE. mit anschließender Exartikulation. 6 Mon. später Radation von Lungenmetastasen mit 3 050 RHd und der re Leiste mit 3 200 RHd	6 Mo. lebt nach OP in Lunge u. Lymphknoten der re Leiste		135 Mon.	
Mü.K. 62 J. ♀ 02.06.03	prox. Femur links	PE. und Exstirpation des Tumors heterologe Spongiosaplastik, 2 J. später wegen Rezidiv Exartikulation	1.Rezidiv 2 J. post ✠ 1.OP 2. Rez. 1 1/4 J.post Exartikulation am Pfannendach		54 Mon.	nach 1.OP Fistelbildung.Fistelbestand 16 Mon. postop.

Name Alter Geschl.	Sitz d. Geschw.	Therapie	Beginn v. Metastasen	Ergebnis	Überlebenszeit n. Stellung d. Diag.	Bemerkungen
Re.K. 63 J. ♀ 25.03.10	prox. Femur rechts	Exstirpation des Tumors, Defektauffüllung mit Palakos, Stabilisation durch Verplattung mit Winkelplatte	1 Mo. postop. generalisiert	✝	3 Mon.	Patient fällt postop. in diabetisches Koma
Schü.R. 49 J. ♀ 18.09.24	Os ileum links	Exstirpation Tumor-Höhle wird mit Tampon-Tampkur Blutstillung aufgefüllt	Lunge 1 Mo. postop.	✝	3 Mon.	
Th.G. 34 J. ♂ 21.06.34	prox. Femur links	PE u. Lymphknotenexstirpation Radation li Oberschenkel 4 000 RHd. 1 Jahr später Radation des Rezidivs mit 5 000 RHd, danach Exartikulation und Teilresektion der Darmbeinschaufel	Rezidiv nach 1 Jahr	lebt	96 Mon.	

Tabelle 08

Ewing-Sarkom

Name Alter Geschl.	Sitz der Geschw.	T h e r a p i e	Beginn von Me- tastasen	Erge- bnis	Über- lebens- zeit n. Stellung d. Diag.	Bemer- kun- gen
Wo.J. 6 J. ♂ 19.03.63	prox. Fibula rechts	Resektion des Fibulaköpfchen. Bestrahlung an- schließend mit 5 000 RHd	Lunge 18 Mo. postop.	✠	21 Mon.	

Tabelle 09

Riesenzellgeschwülste

Name Alter	Lokalisation	scharfe Begrenzung geg. gesunden Knochen	epiphysäre metaphys. Lage	wabig-cyst. Auflösung d. Knochenstruktur	Kortikalis Verdünnung	Kortikalis Auftreibung	Kortikalis Durchbrechung	Progredienz
De.A. 12 J. ♂	prox. Tibia li	+	++	++	++	-	-	
He.L. 39 J. ♂	prox. Tibia li	+	+	++	+	-	-	
Ho.L. 30 J. ♀	dist. Femur li	+	+	++	+	-	-	
Ke.C. 16 J. ♀	prox. Hum. li	+	+	++	-	-	-	
Le.B. 21 J. ♂	dist. Femur li	+	+	+++	+++	-	++	
Ma.C. 11 J. ♂	dist. Femur li	+	+	++	-	-	-	+++
M.E. 12 J. ♀	prox. Tibia li	+	+	++	+	-	-	
Ro.J. 32 J. ♀	prox. Tibia li	+	+	+++	+	-	++	
Sch.R. 52 J. ♀	dist. Femur re	+	+	+++	++	-	+++	+++

Tabelle 10

Therapie von Riesenzellgeschwülsten

Name Alter	Lokalisation	operative Therapie	Komplikationen	Rezidive	rezidivfreie Beobachtungszeit
De.R. 12 J. ♂ 22.01.60	prox. Tibia links	Exstirpation des Tumors, Verschiebespanplastik	keine	keine	6 Jahre
He.E. 39 J. ♂ 12.08.27	prox. Tibia links	Exstirpation des Tumors. Defektauffüllung mit homolog. und heterolog. Spongiosa. 3 Jahre später Exstirpation eines Rezidivtumors	Wundheilungsstörung nach 1. OP Heilung 2 Mo.post	1.Rez. 3 J.nach Ausräumung des Primärtumors	7 Jahre
Ho.H. 30 J. ♀ 15.03.38	dist. Femur links	Exstirpation des Tumors, Defektauffüllung mit Eigenspongiosa	keine	keine	9 Jahre
Ke.Ch. 16 J. ♀ 24.06.54	prox. Hum. links	Exstirpation des Tumors	keine	keine	7 Jahre

Name Alter	Lokalisation	operative Therapie	Komplikationen	Rezidive	rezidivfreie Beobachtungszeit
Le.U. 21 J. ♂ 01.02.50	dist. Femur links	1.Exstirpation des Tu. 2 J. später 2.Totalresektion eines Rezidivs, dann Überbrükkungsplastik nach Juvara	nach 2. OP Chu, Fistelung. Ecoli nachgewiesen	2 J. nach OP	5 Jahre
Ha.C. 11 J. ♂ 18.12.59	dist. Femur links	Kürettage des Tumors, Abfräsung der Resektionsflächen	durch OP kommt es zur Beinverlängerung (1cm)	keine	7 Jahre
Me.E 12 J. ♀ 18.05.54	prox. Tibia links	Exstirpation des Tumors	keine	keine	11 Jahre
Ro.J. 32 J. ♀ 14.04.36	prox. Tibia links	Resektion des Tumors weit im Gesunden. Überbrückung durch Juvaraplastik.	keine	keine	8 Jahre
Sch.R. 52 J. ♀ 04.06.25	dist. Femur rechts	Exstirpation des Tumors. Defektauffüllung mit Eigenspongiosa	keine	keine	4 Monate

Tabelle 11

Operative Therapie von Knochenmetastasen

Name Alter	Lokalisation der Metastase	operative Therapie	Verlauf u. eventuelle Komplikationen	Funktionelles Ergebnis
Br.E. 52 J. ♀ 22.02.22	Metastase eines Mamma-Ca im 2.LWK	Exstirpation, Defektauffüllung mit Eigenspongiosa	3 Mo.später an generalisierter Metastasierung ✝	war postop. wieder voll mobil
Ma.H. 53 J. ♂ 03.05.21	Metastase eines Hypernephroms im prox. Hum. rechts	alloarthroplastischer Ersatz des prox. Humerus	lebt	gut
Hä.J. 36 J. ♂ 22.12.36	Metastase eines Hämangioperizytom im prox. Humerus li	Exstirpation, Defektauffüllung mit Eigenspongiosa, Verplattung mit AO-Platte	4 Tage post OP Pneumonie 2 Mo. postop ✝	befriedigend
Mau.F. 56 J. ♂ 06.05.14	Metastase eines Fibrosarkoms im prox. Femur links	Bestrahlung mit 2 000 RHd, Resektion des Oberschenkeltumors, Totalendoprothese	72 Monate postop. noch am Leben	gut
Pr.L. 46 J. ♀ 27.11.28	Metastase eines Mamma-Ca li Schambeinast	Exstirpation, Defektauffüllung mit Palakos	1 Jahr postop. ✝	gut

Name Alter	Lokalisation der Metastase	operative Therapie	Verlauf u. eventuelle Komplikationen	Funktionelles Ergebnis
Sch.A. 40 J. ♀ 27.07.32	Metastase eines Mamma-Ca prox. Femur links	1. Exstirpation, Defektauffüllung mit Palakos, Verplattung mit AO-Winkelplatte 2. Krückstockprothese 1 Mo. später, da Osteosynthese instabil	nach 1.OP Allergie, nach 2.OP tiefe Thrombose des linken Unterschenkels	nach 2. OP gut
St.E. 67 J. ♀ 06.06.06	Metastase eines Corpus-Ca im dist. Femur rechts	Exstirpation, Defektauffüllung mit Palakos und laterale Kondylenplatte	2 Tage postop. fällt Pat. in diabet. Koma 3 Mo. postop. ✝	gut
St.F. 60 J. ♂ 06.09.04	Metastase eines Magen-Ca im prox. Humerus li	Exstirpation des Tumors. Die 2 Mo. später vorgesehene Exartikulation konnte wegen Infiltration des Tu. in die Weichteile nicht durchgeführt werden. Danach Bestrahlung mit 4 500 RHd.	5 Mo. postop. ✝	unbefriedigend
Wi.A. 29 J. ♀ 10.10.37	Metastase eines Schilddrüsen-Ca des Axis	Versteifung von den C1 - C3 Bögen durch Eigenspanlagerung nach Exstirpation des Tumors. Diademgipsverband	3 Mo. postop. erhebliche Zunahme der Wirbeldestruktion	unbefriedigend

12. Literaturverzeichnis

01. ARCQ, M.: Knochentumoren. Diagnose, Klinik und Therapie.
Therapiewoche 26, 6 275 - 6 294 (1976)

02. BAUER, R.: Behandlung von Skelettmetastasen.
Zeitschrift für Allgemeinmedizin
1 295 - 1 299 (1975)

03. BECKER, F., BECKER, W.: Operative Behandlung der Tumoren der Knochen, der Gelenke und Weichteile des Stützgewebes in HOLDER, E.: Die operative Behandlung der Geschwülste.
Stuttgart: Enke 1968, 790 - 863

04. BETHGE, J.: Die Ewingtumoren oder Omoblastome des Knochens, differentialdiagnostische und kritische Erörterungen.
Erg. Chir. Orthop. 39, 327 - 425 (1955)

05. BHANSALI, S., DESAI, P.: Ewing's Sarcoma.
J. Bone It. Surg. 45 A, 541 - 553 (1963)

06. BURKHARDT, H., WEPLER, R., BURKHARDT, F., ROMMEL, K.: Diagnostik von Knochenmetastasen unter besonderer Berücksichtigung klinisch-chemischer Untersuchungsmethoden.
Med. Welt 26, Heft 31/32, 1 411 - 1 415 (1975)

07. CADE, S.: Osteogenic Sarcoma. A Study Based on 133 Patients.
J. Roy. Coll. Surg. Edinburgh 1, 79 - 111 (1955)

08. CAMPELL, C.J., COHEN, J., ENNEKING, W.: New Therapies for Osteogenic Sarcoma.
J. Bone It. Surg. 57 A, 143 - 144 (1975)

09. DAHLIN, D., COVENTRY, M.: Osteogenic Sarcoma. A Study of 600 Cases.
J. Bone It. Surg. 49 A, 101 - 110 (1967)

10. DAHLIN, D., HENDERSON, E.: Chondrosarcoma. A Surgical and Pathological Problem.
J. Bone It. Surg. 38 A, 1 025 - 1 038 (1956)

11. DIETHELM, L., WANKE, R.: In Bartelheimer und Maurer, Diagnostik der Geschwulstkrankheiten.
Thieme, Stuttgart 1962

12. FARRELL, C., RAVENTOS, A.: Experiences in Treating Osteosarcoma at the Hospital of the University of Pennsylvania.
Public Health Service. Traine Ship No. CST 013 from the Cancer Control Program,
1 080 - 1 083 (1964)

13. FERGUSON, A.: Treatment of Osteogenic Sarcoma.
J. Bone It. Surg. 22, 92 - 96 (1940)

14. FRIES, G.: The Value of late Amputation of Lumb Sarcomata in Chapchal, G. Operative Treatment of Bone Tumors, 126 - 128
Thieme, Stuttgart, 1970

15. FRITSCH, H.: Histologische Diagnostik und adäquate Tumorbehandlung aus Diagnostik 7, 711 - 714 (1974)

16. GOLDENBERG, R., CAMPELL, C. BONFIGLIO, M.: Giant Cell Tumor of Bone. An Analysis of 218 Cases.
J. Bone It. Surg. 52 A 1, 619 - 664 (1970)

17. HELLNER, H.: Die Knochengeschwülste.
Springer, Berlin - Göttingen - Heidelberg 1950

18. HELLNER, H.: Die Indikationsstellung zur Hemipelvektomie aus Bruns' Beiträge zur klin. Chirurgie 209, 257 - 277 (1964)

19. HELLNER, H., NISSEN, R., VOßSCHULTE, K.: Lehrbuch der Chirurgie.
Thieme, Stuttgart 1967

20. HENDERSON, E., DAHLIN, D.: Chondrosarcoma of Bone. A Study of 228 Cases.
J. Bone It. Surg. 45 A, 1 450 - 1 458 (1963)

21. HIPP, E.: Fortschritte der Diagnose und Therapie von Knochengeschwülsten.
Fortschr. Med. 93, Nr. 22 - 23, 1 043 - 1 060 (1975)

22. IDELBERGER, K.: Lehrbuch der Orthopädie.
Springer, Berlin - Heidelberg - New York 1970

23. JAFFE, N., FREI, E., TRAGGIS, D. BISHOP, J.: Adjuvant Methotrexate and Citrovorum Factortreatment of osteogenic Sarcoma.
J. Med. 291, 994 - 997 (1974)

24. JOHNSON, E., DAHLIN, D.: Treatment of Giant Cell Tumor of Bone.
J. Bone It. Surg. 41 A, 895 - 904 (1959)

25. LARSSON, S., LORENTZON, R., QUIST, L.: Giant Cell Tumor of Bone. A Demographic Clinical and Histopathological Study of all Cases recorded in the Swedish Cancer Registry for the Jears 1958 - 1968.
J. Bone It. Surg. 57 A, 167 - 173 (1975)

26. LICHTENSTEIN, L.: Bone Tumors 2 Ed.
St. Louis, C.V. Mosby Co. (1959)

27. LINDBORN, A., SÖDERBERG, G., SPJUT, H.: Osteosarcoma. A Review of 96 Cases.
Acta Radiol., 56, 1 - 19 (1961)

28. MARCAVE, R.C.: Symposium über New Concepts in Treatment of Cancer (1975).
Zit. in Medical Tribune Nr. 10, 48 (1976)

29. MARCAVE, R., MIKE, V., MAJEK, J., LIVIN, A., HUTTER, R.: Osteogenic Sarcoma under the Age of 21.
A Review of 145 operative Cases.
J. Bone It. Surg. 51 A 1, 411 - 423 (1970)

30. Mc. KENNA, R., SCHWINN, C., SOONG, K., HIGINBOTHAM, N.: Sarcomate of the Osteogenic Series. An Analysis of 552 Cases.
J. Bone It. Surg. 48 A 1, 1 - 26 (1966)

31. NEFF, J., EMMING, W.: Adoptive Immunotherapy in Primary Osteosarcoma.
J. Bone It. Surg. 57 A, 145 - 148 (1975)

32. PFAHLER, G., PARRY, L.: Aus Amer. Journal Roentgenol. 25, 761 (1931)

33. POPPE, H.: Röntgen-kongreß, 218 (1964)

34. PRITCHARD, D., DAHLIN, D., DAUPHINE, R., TAYLOR, W., BEABOUT, J.: Ewing's Sarcoma. A clinicopathological and statistical Analysis of patients surviving five Years or longer.
J. Bone It. Surg. 57 A 1, 10 - 16 (1975)

35. ROYSTER, C., KING, R., EBERSOLE, J., De. GIORGI, L., LEVITT, S.: High Dose, Preoperative Supervoltage. Irridation for Osteogenic Sarcoma.
Amer. Journal of Roentgenology 114, 536 - 543 (1972)

36. SALZER - KUNTSCHIK, M., WUNDERLICH, M.: Ewing-Sarkom in der Literatur.
Archiv 65, (1968)

37. SALZER, M., SALZER, G., DENCK, H., BREMNER, A.: Operative Behandlung "solitärer" Metastasen der Brust- und Lendenwirbelkörper.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 75, 249 - 254 (1973)

38. M. SALZER, M. SALZER - KUNTSCHIK: Vergleichende röntgenologisch-pathologisch-anatomische Untersuchungen von Osteosarkomen im Hinblick auf die Amputationshöhe.
Arch. orthop. Unfall-Chir. 65, 322 - 326 (1969)

39. SCHEURLEN, P.: Immunolog. Aspekte bösartiger Tumoren.
Med. Welt 22, 1 257 (1971)

40. SCHWEIKERT, C.: Vortrag auf dem 92. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie.
München (1975)

41. TOMENO, B., FOREST, M.: Fréquence et nature des tumeurs ossenses 25 ans d' espérience en service orthopédique.
Nouv. Presse med. 31, 2 243 - 2 244 (1975)

42. TRIFAUD, A., JASMIN, C.: Les sarcomes ostéogéniques.
Le Concours medical 42, 6 441 (1976)

43. WEBER, B., ZIMMERMANN, H.: Local Removment of Osteoclastoma, in Chapchal, G. Operative Treatment of Bone Tumors, 73 - 76
Thieme, Stuttgart 1970

44. WEINFELD, M., DUDLEY, R.: Osteogenic Sarcoma.
J. Bone It. Surg. 44 A, 269 - 276 (1962)

Lebenslauf

Am 17.03.51 wurde ich, Edgar Schick, in Stuttgart als Sohn des Dr.med. Helmut Schick und seiner Ehefrau Dr. rer. pol. Julie Schick, geb. Wohnhas, geboren.

Meine Jugendzeit verbrachte ich am Wohnsitz meiner Eltern, wo mein Vater als Facharzt für innere Krankheiten tätig war. Ich besuchte die Grundschule und anschließend das Gymnasium in Ebingen und habe dort am 19. Juni 1970 die Reifeprüfung abgelegt.

Dann studierte ich an der Eberhard-Karls-Universität in Tübingen Medizin und bestand die ärztliche Vorprüfung am 23. September 1973, das Staatsexamen am 23. Dezember 1976. Vom 01.03.77 bis 28.02.78 war ich als Medizinalassistent am Ebinger Krankenhaus tätig. Im Anschluß daran wurde ich zur Bundeswehr einberufen und als Truppenarzt eingesetzt.